

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-067002

(43)Date of publication of application : 11.03.1994

(51)Int.Cl.

G02B 3/08

(21)Application number : 04-221511

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 20.08.1992

(72)Inventor : HAMADA MASAO

(54) PRODUCTION OF LENS SHEET

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently produce a resin molding to which lens patterns of lens molds can be precisely transferred and has rugged shapes on the surface, and from which the excellent lens sheets free from generation of bubbles, unequal thicknesses, etc., are efficiently produced.

CONSTITUTION: This process for production of the lens sheet consists of a first resin injecting stage for injecting a first active energy ray-curing type resin into the lens molds having the lens patterns formed on it by using a perforated nozzle provided with plural pieces of nozzle holes of 10mm or shorter pitch and 1mm or smaller diameter, a smoothing stage for smoothing the surface of this resin with a smoothing device, a second resin injecting stage for injecting the second active energy ray-curing type resin, a laminating stage for superposing a transparent base material on the second resin, a curing stage for curing the resin by irradiating the resin with active energy rays and a parting stage for pairing the resin from the lens molds.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-67002

(43) 公開日 平成6年(1994)3月11日

(51) Int.Cl.⁵
G 0 2 B 3/08

識別記号

庁内整理番号
8106-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-221511

(22) 出願日 平成4年(1992)8月20日

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社
東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72) 発明者 濱田 雅郎

愛知県名古屋市中区砂田橋四丁目1番60号
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(54) 【発明の名称】 レンズシートの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 レンズ型のレンズパターンを精確に転写することができ、気泡の発生や厚さ斑等のない優れたレンズシートを効率よく生産する表面に凹凸形状を有する樹脂成型物を効率よく生産する。

【構成】 レンズパターンが形成されたレンズ型に第1の活性エネルギー線硬化型樹脂をピッチ10mm以下で直径が1mm以下のノズル穴を複数個設けた多孔ノズルを用いて注入する第1の樹脂注入工程と、平滑化装置によって前記樹脂の表面を平滑化する平滑化工程と、第2の活性エネルギー線硬化型樹脂を注入する第2の樹脂注入工程と、前記第2の樹脂上に透明基材を重ね合わせる積層工程と、活性エネルギー線を照射して前記樹脂を硬化する硬化工程と、前記レンズ型から前記樹脂を離型する離型工程とからなるレンズシートの製造方法。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズパターンが形成されたレンズ型に第1の活性エネルギー線硬化型樹脂をピッチ10mm以下で直径が1mm以下のノズル穴を複数個設けた多孔ノズルを用いて注入する第1の樹脂注入工程と、第2の活性エネルギー線硬化型樹脂を注入する第2の樹脂注入工程と、前記第2の樹脂上に透明基材を重ね合わせる積層工程と、活性エネルギー線を照射して前記樹脂を硬化する硬化工程と、前記レンズ型から前記樹脂を離型する離型工程とからなることを特徴とするレンズシートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、活性エネルギー線を利用したレンズシートの製造方法に関するものであり、特に、プロジェクションテレビやマイクロフィルムリーダー等の画面として用いられる投写スクリーンに使用されるフレネルレンズやレンチキュラーレンズの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 フレネルレンズやレンチキュラーレンズ等のレンズシートを製造する方法としては、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、スチレン樹脂等の透明樹脂材料を用いて、これらの樹脂を射出成型する方法、樹脂板とレンズ型とを当接させ、これを加熱加圧することによりレンズ型のレンズパターンを転写する押圧成型法、樹脂板を直接切削加工するダイレクトカット法等が知られている。

【0003】 しかしながら、射出成型法においては大きなサイズの成型物の成型は難しく、比較的小さなサイズの成型物の成型にしか使用できない。また、押圧成型法では樹脂板および成型型の加熱冷却サイクルに長時間を要するため、樹脂成型物の大量生産のためには多数の成型型が必要となり、大型の樹脂成型物を製造するためには生産装置に莫大な費用がかかる。そこで、最近では活性エネルギー線硬化型樹脂をレンズ型内に注入した後、活性エネルギー線を照射して該樹脂を硬化させる方法等も提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を用いる方法は、成型時間を短縮でき生産性が向上できるものの、レンズ型内へ樹脂組成物を注入する際に泡等の巻き込み等の問題点を有しており、これを解決するためには、別途脱泡処理を行ったり、ゆっくりと注入する等の方法を採用する必要があり、大量生産には未だ十分なものではなかった。特に、同心円状のレンズパターンを有するフレネルレンズを製造する場合には、同心円状というレンズ型のパターン形状によって溝部に気泡が閉じこめられるために、気泡が発生し易く、一旦発生した気泡は容易に除去できなく、気泡によるレ

2

ンズ欠陥をまねくという問題点を有していた。

【0005】 このような気泡の発生を防止する方法として特開平1-192529号公報に記載されているように、低粘度の紫外線硬化型樹脂液（第1の樹脂液）をレンズ型に塗布した後、比較的高粘度の紫外線硬化型樹脂液（第2の樹脂液）を注入して、透明基材を重ね合わせて紫外線を照射して硬化させ脱型する方法が提案されている。しかしながら、このような方法でも、数十cps程度の粘度の低い樹脂液をレンズ型に塗布する場合には、よほど慎重に塗布を行わなければ気泡の発生はまぬがれず生産上のネックとなり、生産性の向上を図るための問題点となっていた。

【0006】 また、特開平1-198521号公報には、レンズ型の端部に樹脂溜まりを形成して、予め湾曲させた透明基板を重ね合わせながら樹脂液をレンズ型内に押し広げていく方法が提案されている。しかし、このような方法においても、フレネルレンズのような同心円状のレンズパターンを有するレンズ型を使用する場合には、一度発生した気泡はレンズ型の凸部と透明基材との間で移動を疎外されるため、完全に気泡の発生を防止することはできないものである。

【0007】 さらに、特開平3-9301号公報には、レンズ型に注入した第1の樹脂液中に発生した気泡を、第2の樹脂液の注入を第1の樹脂液の注入方向と直角方向に注入して、レンズ型内から押し出す方法が提案されている。しかし、この方法においても、その注入方向に関係なく前記特開平1-198521号公報の場合と同様に、気泡の押出を完全に行うことは困難である。そこで、本発明の目的は、気泡等によるレンズ欠陥のない高品質のレンズシートを効率よく生産することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は、上記従来技術の有する問題点を鑑み、活性エネルギー線硬化型樹脂を用いたレンズシートの製造方法について鋭意検討を行った結果、本発明に到達したものである。すなわち、本発明のレンズシートの製造方法は、レンズパターンが形成されたレンズ型に第1の活性エネルギー線硬化型樹脂をピッチ10mm以下で直径が1mm以下のノズル穴を複数個設けた多孔ノズルを用いて注入する第1の樹脂注入工程と、第2の活性エネルギー線硬化型樹脂を注入する第2の樹脂注入工程と、前記第2の樹脂上に透明基材を重ね合わせる積層工程と、活性エネルギー線を照射して前記樹脂を硬化する硬化工程と、前記レンズ型から前記樹脂を離型する離型工程とからなることを特徴とするものである。

【0009】 本発明のような多層構造のレンズ部を有するレンズシートにおいては、レンズ先端部を形成する樹脂（第1の樹脂）として、レンズパターンの精確な転写性、レンズ型に対する濡れ性、脱泡性等の特性が要求され、比較的低粘度の樹脂液が使用される。しかし、こ

3

のように粘度の低い樹脂液を使用してレンズ型への注入を行う場合には、粘度の高い樹脂液を使用する場合に比べて注入時に気泡が発生しやすい。そこで、本発明においては、底粘度の樹脂液をレンズ型に注入する第1の樹脂注入工程で、特定の多孔ノズルを用いることによって、気泡を発生することなく底粘度の樹脂液の注入を行えるレンズシートの製造方法を提供するものである。

【0010】本発明において使用する多孔ノズル1は、図1に示したように、管状のノズル本体に一定間隔3でノズル穴2を複数個形成した構造のものであり、ノズル穴2の直径が1mm以下であり、ノズル穴2が10mm以下のピッチで形成されていることが、気泡の発生を防止するために重要である。樹脂液の注入においては、ノズル穴2から樹脂液がレンズ型に欵状に落下した後に自重で展開する際に、接続したノズル穴2から欵状に落下した樹脂液とつながり均一な液膜を形成することによって、気泡が発生することなく樹脂液の注入を行うことができるものであり、このためにはノズル穴2を10mm以下のピッチで形成した構造であることが必要である。ピッチ3が10mmを超える場合には、このような隣接して落下した樹脂液のつながりが起こらず、気泡発生の原因となる。好ましくは、ノズル穴2のピッチが5~10mmの範囲である。また、ノズル穴2の直径が1mmを超えると、多孔ノズル1に樹脂液を供給する定量ポンプを停止した際に、樹脂液がノズル穴2から漏れてレンズ型上に滴下され、それによって注入した樹脂液中に気泡が発生するためである。好ましくは、ノズル穴2の直径が0.5~1mmの範囲である。

【0011】以下、本発明の製造方法を図面に従って詳細に説明する。図2は、本発明の第1の活性エネルギー線硬化型樹脂の注入工程を示す概略図であり、レンズパターンが形成されたレンズ型4を水平に設置する。このレンズ型4に、図1に示した多孔ノズル1を用いて活性エネルギー線硬化型樹脂液5を注入する。多孔ノズル1への樹脂液5の供給は、樹脂液タンクに接続した定量ポンプ7を駆動して行う。

【0012】樹脂液の注入には、多孔ノズル1をレンズ型4の形状に沿って移動させながら注入することが好ましい。例えば、図3に示したようなレンチキュラーレンズ型7へ注入を行う場合には、レンチキュラーレンズパターンの長手方向に沿って多孔ノズル1を移動させ、図4に示したフレネルレンズ型8へ注入を行う場合には、フレネルレンズパターンの同心円の円周方向に沿って多孔ノズル1を回転移動させながら注入を行うことが好ましい。このような多孔ノズル1の移動は、注入する樹脂液5の粘度が60cps以上の場合には、樹脂液5がレンズ型の凸部を越えて移動することが少なくなり、樹脂液5がレンズ型の凹部に落下する際の巻き込みによる気泡の発生を防止できるため特に効果的である。

【0013】また、多孔ノズル1からレンズ型4へ吐出

4

される樹脂液5の量は、ノズル穴2のピッチ3、多孔ノズル1に形成したノズル穴2の個数および多孔ノズル1の移動速度を考慮して調整することが好ましい。すなわち、多孔ノズル1に形成したノズル穴2の個数をN個、ノズル穴2のピッチ3をPcm、多孔ノズル1の移動速度をVcm/minとした場合には、樹脂液送液量U(cm³/min)は次の式1の範囲であることが好ましい。

【0014】

【数1】

$$0.01NPV \leq U \leq 0.3NPV \quad \dots (1)$$

これは、樹脂液送液量Uが0.01NPV未満であると、レンズ型4上で注入した樹脂液5が不連続な島状となった後に自重で徐々に広がって行くため、島状になった樹脂液5同士が合体する際に気泡が発生するためである。逆に、0.3NPVを超えると、樹脂液の量が過剰となり生産性に劣るためである。

【0015】多孔ノズル1の長さがレンズ型4の長さよりも短い場合には、多孔ノズル1を移動させるとともに、レンズ型4を移動させて注入を行うことができる。この場合の注入工程を示す概略図を図6に示した。レンズ型4に送り機構9を設置して、多孔ノズル1の移動方向と直角方向に移動できるようにする。この送り機構9は、多孔ノズル1の1回の移動注入が終了した時点で、多孔ノズル1の長さ分だけレンズ型4を移動させて、次の多孔ノズル1の移動注入を行う。この動作をレンズ型4の長さ分だけ繰り返して、レンズ型4全面に樹脂液5を均一に注入する。また、多孔ノズル1に非接触式の探知センサー10を取付け、レンズ型4の端部を感知した時点で樹脂液の送液を停止させるシーケンスを組むことがこのましい。この場合、多孔ノズル1を移動させる代わりにレンズ型4を縦横に移動させることもできる。

【0016】本発明で使用されるレンズ型4としては、内面に適宜のレンズパターンを形成したものであり、ガラス製、アルミニウム、黄銅、鋼等の金属製、シリコン樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ABS樹脂、フッソ樹脂、ポリメチルペンテン樹脂等の合成樹脂製のものが使用できる。また、このような材料に各種金属粉を混合したものや、メッキを施したものであってもよい。

【0017】第1の樹脂注入工程を終えたレンズ型4は、必要に応じて平滑化工程を行う。図6に示したように、第1の樹脂液8が注入されたレンズ型4は、気体を吹出す吹出ノズル11と気体および樹脂液を吸い込む吸引ノズル12を設置した平滑化装置を通過させ、樹脂液8がレンズ型4のレンズパターン凹部13のみに残留するように、余剰の樹脂液14を吸引する。平滑化装置は、吹出しノズル11から吹出したエアによって余剰の樹脂液14を飛散させて平滑化を行うもので、飛散させた余剰の樹脂液14を吸引ノズル12から吸引して、微粒子状となった余剰の樹脂液14が飛散して平滑化さ

5

れた樹脂液の表面への付着を防止するものである。このような余剰の樹脂液14の飛散が許容される場合には、吸引ノズル12は設置する必要はないが、余剰の樹脂液14の飛散はレンズシートの厚さ斑の原因となるので吸引ノズル12を併設することが好ましい。吹出ノズル11は、吹出す気体の広がり少なく斑のない物が好ましく、吹出用ファン15に接続して設置される。また、吸引ノズル12は、幅5mm程度の多孔を有するものであり、吸引用ファン16に接続して設置される。

【0018】平滑化工程に次いで、必要に応じて第1の硬化工程を行う。注入された第1の樹脂液8を平滑化したレンズ型4は、活性エネルギー線照射装置によって活性エネルギー線を照射され、注入された第1の樹脂液8は硬化または半硬化状態とされる。活性エネルギー線としては、電子線、イオン線等の粒子線、 γ 線、紫外線、可視光線、赤外線等の電磁波線等が挙げられるが、硬化速度や生産設備等の点から紫外線が好ましい。活性エネルギー線照射装置としては、紫外線を照射する場合には、高圧水銀灯、ケミカルランプ、殺菌灯等の紫外線ランプが使用できる。

【0019】第1の硬化工程で照射される活性エネルギー線は、照射量が $320 \sim 390 \text{ nm}$ の積算照射量で $10 \sim 1000 \text{ mJ/cm}^2$ であることが好ましい。これは、照射量が 10 mJ/cm^2 未満では、樹脂の硬化反応が進行せず、第2の樹脂の注入による厚さ斑や気泡発生の原因となるためである。逆に、照射量が 1000 mJ/cm^2 を超えると、第2の樹脂との密着性が低下したり、第2の樹脂注入後の活性エネルギー線の照射によって着色するおそれがあるためである。この範囲の照射量で活性エネルギー線を照射することによって、第1の樹脂の内面のみを硬化あるいは半硬化状態とすることができ、第2の樹脂との密着性に優れ、その界面も光学的に均一なものにできる。

【0020】なお、上記のような第1の硬化工程は必要に応じて施せばよいが、第1の樹脂を硬化または半硬化させないで第2の樹脂を注入する場合には、第1の樹脂が第2の樹脂に押される形で移動して、第1の樹脂と第2の樹脂との間にレンズ型の形状に起因する気泡が発生するおそれがあり、この気泡がレンズシート中に残存下場合にはレンズ欠陥となるので、第1の硬化工程を施した後に第2の樹脂を注入することが好ましい。

【0021】第1の樹脂注入工程後のレンズ型4には、第2の樹脂注入工程を行う。図7に、第2の樹脂注入工程の概略図を示した。第2の活性エネルギー線硬化型樹脂液17の注入は、ロールコーター18等の定厚塗布装置を用いて第1の樹脂層8上に一定の厚さで注入する。なお、ロールコーター18の代わりに、シルクスクリーン印刷機等の他の定厚塗布装置を使用してもよいし、第1の樹脂液の注入と同様に多孔ノズルや多孔ノズルを用いて注入してもよい。また、第2の樹脂液17として比

6

較的粘度の高いものを使用する場合には、レンズ型1端部の第1の樹脂層8上に第2の樹脂液17の樹脂溜まりを形成して、その上に透明基材19を介して加圧ロールで展延しながら塗布することもできる。さらに、予め第2の樹脂17を塗布した透明基材19を用意して、これを第1の樹脂層8上に重ね合わせることもできる。また、第2の樹脂液17として比較的低粘度のものを注入する場合には、第1の樹脂注入後に行う同様な平滑化工程を施してもよい。

【0022】第2の樹脂17を注入したレンズ型4には、図8に概略を示したように透明基材19を重ね合わせる。レンズ型4の端部20に透明基材19の端部21を合致させ、ロール22を用いて重ね合わせていく。この場合、余剰の樹脂液は、ロール22の進行方向あるいは周辺部からオーバーフローさせ、レンズ型4の下方に設置した余剰の樹脂液受23から回収し、脱泡、濾過等の処理を施した後に再度注入に使用することができる。透明基材19は、ロール22に沿わせるように配置して重ね合わせることが好ましい。また、使用するロール22は、直径 250 mm 以下程度の大きさが好ましい。透明基材19がロール22から離れて配置されたり、ロール22の直径が 250 mm を超える大きさのものを使用した場合には、第2の樹脂液17の表面に生じた凸部と透明基材17が、ロール22による透明基材19と樹脂液17との本来の重ね合わせ位置から外れた位置で接触して重ね合わされ、透明基材19と樹脂液17との間に気泡が発生するおそれがあるためである。

【0023】本発明で使用される透明基材19としては、厚さならびに材料については特に限定されるものではないが、着色や濁り等によって光線透過率が低下するものは好ましくない。使用できる材料としては、プラスチックやガラス等が挙げられ、具体的にはアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂あるいはこれら樹脂のコポリマーやポリマーアロイ等が挙げられる。透明基材19の厚さは、活性エネルギー線の透過性や取扱い性等の観点から 3 mm 以下であることが好ましい。特に、フレネルレンズやレンチキュラーレンズ等の投写スクリーン用のレンズ等に使用される場合には、多重像や虹色の色斑等の光学特性を考慮すると 1 mm 以下であることが好ましい。

【0024】透明基材2を重ね合わせた後、透明基材19の上方から活性エネルギー線を照射して樹脂液を硬化させる。この硬化工程においては、活性エネルギー線の照射量は、樹脂液が完全に硬化するに十分な量であり、使用する活性エネルギー線硬化型樹脂の種類によって適宜決定される。樹脂の硬化終了後、透明基材19の端部を保持してレンズ型4から脱型して、レンズシートを得る。

【0025】本発明で使用される活性エネルギー線硬化

型樹脂としては、取扱性や硬化性等の点で、多価アクリレートおよび/または多価メタクリレート（以下、多価（メタ）アクリレートと記載）、モノアクリレートおよび/またはモノメタクリレート（以下、モノ（メタ）アクリレートと記載）、および活性エネルギー線による光重合開始剤を主成分とするものが好ましい。代表的な多価（メタ）アクリレートとしては、ポリオールポリ（メタ）アクリレート、ポリエステルポリ（メタ）アクリレート、エポキシポリ（メタ）アクリレート、ウレタンポリ（メタ）アクリレート等が挙げられる。これらは、単独あるいは2種以上の混合物として使用される。また、モノ（メタ）アクリレートとしては、モノアルコールのモノ（メタ）アクリル酸エステル、ポリオールのモノ（メタ）アクリル酸エステル等が挙げられるが、後者の場合には、遊離の水酸基の影響であると思われるが、金属型との離型性が悪くなるので金属型を使用する場合には多量に使用しないほうがよい。また、（メタ）アクリル酸およびその金属塩についても、高い極性を有していることから、金属型を使用する場合には多量に使用しないほうがよい。

【0026】また、本発明においては、第1の活性エネルギー線硬化型樹脂と、その上に注入する第2の活性エネルギー線硬化型樹脂とを使用するが、これら第1の樹脂と第2の樹脂とは同一組成のものでも、異なる組成のものであってもよい。同一組成の場合でも、粘度等の物性の異なるものを使用することもできる。例えば、第1の樹脂としては、レンズ型のレンズパターンの再現性のよい樹脂を、第2の樹脂としては、透明基材との密着性のよい樹脂を使用することができる。

【0027】第1の樹脂としては、硬化後の透明性が高く、粘度が数十cps程度と低いものが好ましく、さらに好ましくは10~40cpsの粘度のものである。これは、注入時の粘度が100cpsを超える樹脂液を使用した場合には、注入ノズル通過時のキャビテーション*

<樹脂組成>

ファンクリルFA-321M (日立化成社製、エチレンオキシド変性 ビスフェノールAジメタクリレート)	50重量%
ダイヤビーム4117 (三菱レイヨン社製、ビスフェノールA 系アクリレート)	10重量%
ダイヤビーム2106 (三菱レイヨン社製、テトラヒドロフル フリルアクリレート)	40重量%
ダロキュアー5117 (メルクジャパン社製、2-ヒドロキシ -2-メチル-1-フェニルプロパン -1-オン)	1.5重量%
(上記樹脂の和に対して)	

次いで、図10に示したように、レンズ型4の幅とほぼ等しい長さのスリット状にエアーを吹出す吹出ノズル1

*等の原因によって、気泡が発生する可能性が高くなるためである。また、粘度の高い樹脂液を使用する場合でも、予め樹脂液を加熱して注入時の粘度を数十cps程度にすることが好ましい。さらに、樹脂液は、予め十分に脱泡しておくとともに、液中のごみ等をフィルターで濾過して使用することが好ましい。使用する第1の樹脂としては、特に、空気存在下での硬化性が劣り、第2の樹脂組との密着性を向上させることができることから、メタクリレート成分を主成分としたものが好ましい。

10 【0028】

【実施例】以下、図9~図11に基づいて、本発明の実施例を具体的に説明する。

実施例1

図9に示したように、厚さ3mmの1200mm×800mmの大きさの黄銅製の板にフレネルレンズパターンを形成したレンズ型4を用意した。このレンズ型4を架台に載置した。多孔ノズル1としては、長さ350mm、直径20mm、内径10mm、肉厚5mmのSUS304のステンレス製管に直径0.5mmのノズル穴2を5mm間隔で60個切削したものを使用した。この多孔ノズル4には、第1の紫外線硬化型樹脂液を供給するためのギアポンプ5を、ラインフィルター24を介して接続し、樹脂液タンクから樹脂液8を供給する。レンズ型4から5mmの間隔をおいて、多孔ノズル4をレンズ型4の進行方向と直角に50cm/分の速度で移動させながら、300cm³/分の注入速度で第1の樹脂液8をレンズ型4に注入した。多孔ノズル1が、レンズ型4を横断して1回目の注入が終了したら、レンズ型4を300mm移動させて2回目の注入を行った。同様の手順で4回の注入を行い、レンズ型4全面に第1の樹脂液8を注入した。

【0029】第1の紫外線硬化型樹脂の組成は次の通りであり、室温での粘度は40cpsであった。

1と吸引ノズル12とを設置した平滑化装置を準備し
50 た。吹出ノズル11として、エアノズル（ククチ社製、

DN-300型DaiCoエアノズル)を4本設置して、これと対向する位置に吸引ノズル12を設置した。これらノズル先端から5mm離れた位置を、レンズ型4を2m/分の速度で移動させて、レンズ型4のレンズパターン凹部13にのみ第1の樹脂液8が注入されているように平滑化を行った。なお、吹出ノズル11にはリングブロー15を接続して、1200mmAqで空気を送り込み、吸引ノズル12には真空掃除機16を接続して余剰の樹脂液14を吸引した。

【0030】平滑化を行った後、8本のケミカルランプを平行に配列した第1の紫外線照射装置中を、ケミカルランプとレンズ型4との間隔を100mmとして搬送速度3m/分でレンズ型4を通過させ、第1の樹脂液が半硬化状態となるように硬化させた。この時、320~390nmの積算紫外線照射量は、150mJ/cm²であった。

【0031】半硬化させた第1の樹脂層8上に、バンコランスキージCB-60-A(メッシュ工業社製定量塗布装置)を用いて、第1の樹脂液8と同一の第2の樹脂液17をほぼ均一な厚さとなるように展延した。次いで、図11に示したように、透明基材19として、レンズ型4とほぼ同一の大きさで、厚さ1mmの亚克力樹脂製シート(三菱レイヨン社製アクリライト#000)を、その端部がレンズ型4の端部に接するように設置して、ロール22に沿って配置するように保持しながらロール22を降下させた。1m/分の速度でロール22を、レンズ型4の一端部から他端部に向けて移動させて、透明基材19を第2の樹脂液17上に重ね合わせた。オーバーフローした余剰樹脂液は、レンズ型4の下方に設置した樹脂液受23に回収した。そして、ロール22が、レンズ型4の他端部まで移動した時点でロール22を上昇させて、重ね合わせを終了した。ロール22としては、直径150mmの金属ロールに、JISゴム硬度40度のNBRシートを巻き付けたものを使用した。

【0032】透明基材19を重ね合わせたレンズ型4を、80W/cmの照射強度6.4kWの紫外線ランプ3本を配置した紫外線照射装置を用いて、紫外線を照射して樹脂液を完全に硬化させた。硬化終了後、レンズ型4から脱型して、フレネルレンズシートを得た。得られたフレネルレンズシートは、レンズ中への気泡の残存がなく、厚さ斑もない均一な高品質のものであった。

【0033】比較例1

多孔ノズル1として、長さ350mm、直径20mm、内径10mm、肉厚5mmのSUS304TP15Aのステンレス製管に直径1.5mmのノズル穴2を5mm間隔で50個切削したものを使用した以外は、実施例1と同様の方法でフレネルレンズシートを得た。得られたフレネルレンズシートは、第1の樹脂注入工程で樹脂液の供給を停止した後に、ノズル穴から残留していた樹脂

液が滴下して第1の樹脂液中に気泡が発生し、これがフレネルレンズシートに残りレンズ欠陥を生じていた。

【0034】比較例2

多孔ノズル1として、長さ350mm、直径20mm、内径10mm、肉厚5mmのSUS304TP15Aのステンレス製管に直径0.5mmのノズル穴2を15mm間隔で20個切削したものを使用した以外は、実施例1と同様の方法でフレネルレンズシートを得た。得られたフレネルレンズシートは、第1の樹脂注入工程で樹脂液の注入がレンズ型全体に均一な注入とならず、第1の樹脂液中に気泡が発生し、これがフレネルレンズシートに残りレンズ欠陥を生じていた。

【0035】

【発明の効果】本発明は以上詳述した通りの構成からなるものであるから、レンズ型のレンズパターンを精確に転写することができ、気泡の発生や厚さ斑等のない優れたレンズシートを効率よく生産することができるものであり、特に投写スクリーン等に使用されるフレネルレンズあるいはレンチキュラーレンズ等に適したレンズシートを提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で使用する多孔ノズルを示す概略図である。

【図2】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図3】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図4】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図5】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図6】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図7】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図8】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図9】本発明の実施例の製造工程を示す概略図である。

【図10】本発明の実施例の製造工程を示す概略図である。

【図11】本発明の実施例の製造工程を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1 . . . 多孔ノズル
- 2 . . . ノズル穴
- 3 . . . ノズル穴ピッチ
- 4 . . . レンズ型
- 5 . . . 第1の活性エネルギー線硬化型樹脂
- 6 . . . 定量ポンプ(ギアポンプ)
- 7 . . . レンチキュラーレンズ型
- 8 . . . フレネルレンズ型
- 9 . . . 送り機構
- 10 . . . 探知センサー
- 11 . . . 吹出ノズル
- 12 . . . 吸引ノズル
- 13 . . . レンズパターン凹部

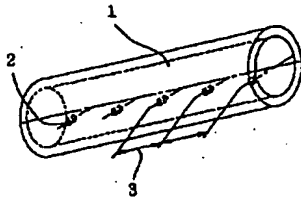
11

12

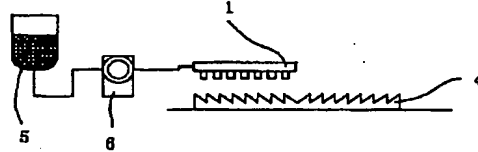
- 14・・・余剰の樹脂液
 15・・・吹出ファン（リングブローア）
 16・・・吸引ファン（真空掃除機）
 17・・・第2の活性エネルギー線硬化型樹脂
 18・・・ロールコーター
 19・・・透明基材

- 20・・・レンズ型端部
 21・・・透明基材端部
 22・・・ロール
 23・・・樹脂液受
 24・・・ラインフィルター

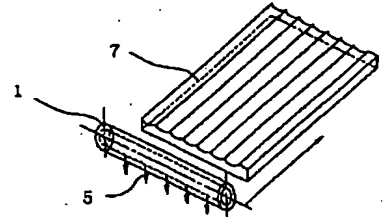
【図1】



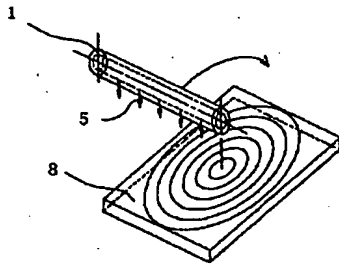
【図2】



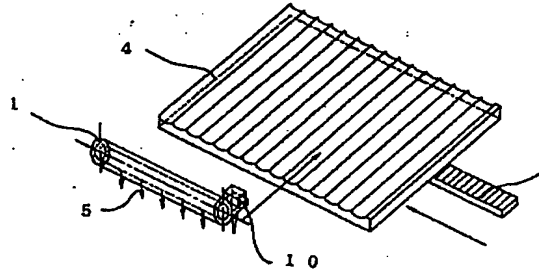
【図3】



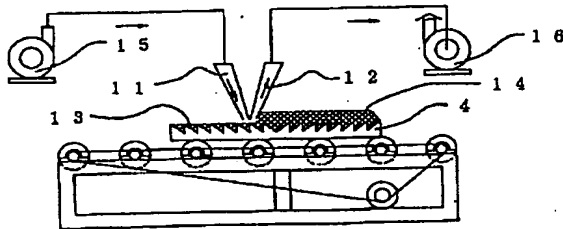
【図4】



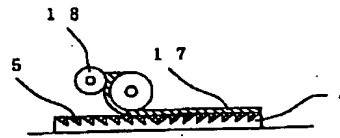
【図5】



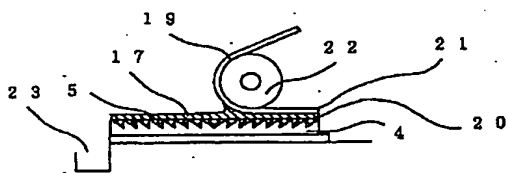
【図6】



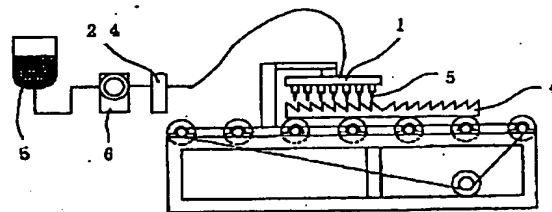
【図7】



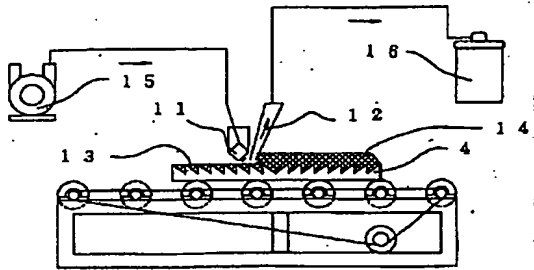
【図8】



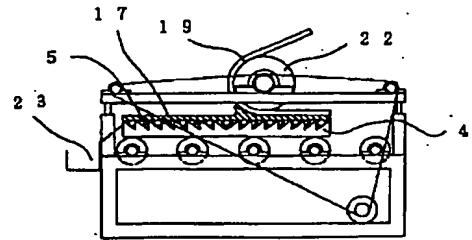
【図9】



【図10】



【図11】



Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the manufacture method of a Fresnel lens or a lenticular-sheet lens used for the projection screen especially used as screens, such as projection TV and a microfilm reader, about the manufacture method of a lens sheet of having used the activity energy line.

[0002]

[Description of the Prior Art] The method and resin board which carry out the injection molding of these resins, and a lens type are made to contact using transparent resin material, such as acrylic resin, polycarbonate resin, vinyl chloride resin, and styrene resin, as a method of manufacturing lens sheets, such as a Fresnel lens and a lenticular-sheet lens, and the press casting method which imprints a lens type lens pattern, the direct cutting method which carries out direct cutting of the resin board are known by carrying out heating pressurization of this.

[0003] However, in an injection molding method, molding of the molding of big size is difficult and is applicable only to molding of the molding of comparatively small size. Moreover, by the press casting method, in order for a resin board and a cast type heating cooling cycle to take a long time, for mass production method of resin molding, much cast types are needed, and in order to manufacture large-sized resin molding, immense costs start production equipment. Then, recently, after pouring in an activity energy-line hardening type resin into a lens type, the method of irradiating an activity energy line and stiffening this resin etc. is proposed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to have troubles, such as contamination, such as a bubble, and to solve this in case a resin constituent is poured in into a lens type although molding time can be shortened and productivity can be improved, the method using an activity energy-line hardening type resin constituent needed to perform degassing processing separately, or the method of pouring in slowly needed to be used for it, and it was not yet enough for mass production method. Especially the foam that it was easy to generate a foam and was once generated since a foam was confined in a slot by the lens type pattern configuration of the shape of a concentric circle when manufacturing the Fresnel lens which has a concentric circle-like lens pattern was easily unremovable, and the lens defect by the foam was imitated and it had the trouble of **.

[0005] After applying the ultraviolet-rays hardening type resin liquid (1st resin liquid) of hypoviscosity to a lens type as indicated by JP,1-192529,A as a method of preventing generating of such a foam, hyperviscous ultraviolet-rays hardening type resin liquid (2nd resin liquid) is poured in comparatively, and the method of piling up a transparent base material, and irradiating ultraviolet rays, making harden them, and unmolding is proposed. However, if it did not apply very carefully when low resin liquid with a viscosity of about dozens of cps was applied to a lens type also by such method, **** became a neck on **** production and generating of a foam had become a trouble for aiming at improvement in productivity.

[0006] Moreover, a resin-rich-area ball is formed in a lens type edge, and the method of extending resin liquid in the lens type is proposed by JP,1-198521,A, piling up the transparent substrate incurvated beforehand. However, in such a method, when using the lens type which has the lens pattern of the shape of a concentric circle like a Fresnel lens, since the foam generated at once has movement alienated between lens type heights and a transparent base material, it cannot prevent generating of a foam completely.

[0007] Furthermore, the method of pouring in pouring of the 2nd resin liquid in the pouring direction and the right-angled direction of resin liquid of the 1st, and extruding it out of a lens type is proposed by JP,3-9301,A in the foam generated in the 1st resin liquid poured into the lens type. However, also in this method, it is difficult to perform extrusion of a foam completely like the case of aforementioned JP,1-198521,A regardless of the pouring direction. Then, the purpose of this invention is to produce efficiently a quality lens sheet without the lens defect by the foam etc.

[0008]

[Means for Solving the Problem] this invention person etc. reaches this invention, as a result of considering wholeheartedly the manufacture method of the lens sheet using the activity energy-line hardening type resin in view of the trouble which the above-mentioned conventional technology has. Namely, the manufacture method of the lens sheet of this invention The 1st resin pouring process that a diameter pours the 1st activity energy-line hardening type resin into the lens type with which the lens pattern was formed using the porous nozzle which prepared two or more nozzle holes 1mm or less less than [pitch 10mm], The 2nd resin pouring process which pours in the 2nd activity energy-line hardening type resin, It is characterized by the bird clapper from the laminating process which piles up a transparent base material on the resin of the above 2nd, the hardening process which irradiates an activity energy line and hardens the aforementioned resin, and the mold release process which releases the aforementioned resin from mold from a described [above] lens type.

[0009] In the lens sheet which has the lens section of multilayer structure like this invention, properties, such as the precise imprint nature of a lens pattern, wettability which receives a lens type, and degassing nature, are required as a resin (the 1st resin) which forms a lens point, and the low resin liquid of viscosity is used comparatively. However, in performing lens type pouring in this way using the low resin liquid of viscosity, compared with the case where resin liquid with high viscosity is used, it is easy to generate a foam at the time of pouring. Then, in this invention, it is the 1st resin pouring process which pours the resin liquid of bottom viscosity into a lens type, and the manufacture method of a lens sheet that the resin liquid of bottom viscosity can be poured in is offered by using a specific porous nozzle, without generating a foam.

[0010] As shown in drawing 1 , the porous nozzle 1 used in this invention is the thing of the structure which formed two or more nozzle holes 2 in the tubular nozzle body at the fixed interval 3, the diameter of the nozzle hole 2 is 1mm or less, and it is important for it that the nozzle hole 2 is formed in the pitch 10mm or less in order to prevent generating of a foam. pouring of resin liquid -- setting -- the nozzle hole 2 to resin liquid -- a lens type -- a ridge -- the ridge from the nozzle hole 2 it connected [nozzle / **] when developing to it by self-weight after falling to a ** -- by being connected with the resin liquid which fell to the **, and forming a uniform liquid membrane It is required to be the structure which can pour in resin liquid, without generating a foam and for that formed the nozzle hole 2 in the pitch 10mm or less. When a pitch 3 exceeds 10mm, relation of such resin liquid that adjoined and fell does not take place, but it becomes the cause of gassing. Preferably, the pitch of the nozzle hole 2 is the range which is 5-10mm. Moreover, when the diameter of the nozzle hole 2 exceeded 1mm and the metering pump which supplies resin liquid to the porous nozzle 1 is stopped, it is because a foam is generated in the resin liquid which resin liquid leaked from the nozzle hole 2, and it was trickled into the lens draw spike, and was poured in by it. Preferably, the diameter of the nozzle hole 2 is the range which is 0.5-1mm.

[0011] Hereafter, the manufacture method of this invention is explained in detail according to a drawing. Drawing 2 is the schematic diagram showing the pouring process of the 1st activity energy-line hardening type resin of this invention, and installs horizontally lens type 4 in which the lens pattern was formed. Activity energy-line hardening type resin liquid 5 is poured into this lens type 4 using the porous nozzle 1 shown in drawing 1 . Supply of the resin liquid 5 to the porous nozzle 1 is performed by driving the metering pump 7 linked to the resin liquid tank.

[0012] It is desirable to pour in moving the porous nozzle 1 to pouring of resin liquid in accordance with the configuration of lens type 4. For example, when pouring in to Fresnel lens type 8 which was made to move the porous nozzle 1 along with the longitudinal direction of a lenticular-sheet lens pattern, and was shown in drawing 4 when pouring in to lenticular-sheet lens type 7 as shown in drawing 3 , it is desirable to pour in rotating the porous nozzle 1 along with the circumferencial direction of the concentric circle of a Fresnel lens pattern. Especially since movement of such a porous nozzle 1 can prevent generating of the air bubbles by the contamination at the time of it decreasing that resin liquid 5 moves exceeding lens type heights, and resin liquid 5 falling to a lens type crevice when the viscosity of the resin liquid 5 to pour in is 60cps or more, it is effective.

[0013] Moreover, as for the amount of the resin liquid 5 breathed out from the porous nozzle 1 lens type

4, it is desirable to adjust in consideration of the number of the pitch 3 of the nozzle hole 2 and the nozzle hole 2 formed in porous NORUZU 1 and the traverse speed of the porous nozzle 1. That is, when traverse speed of Pcm and the porous nozzle 1 is made [the number of the nozzle hole 2 formed in the porous nozzle 1] into Vcm/min for the pitch 3 of N pieces and the nozzle hole 2, as for resin liquid transport volume U (cm³ / min), it is desirable that it is the range of the following formula 1.

[0014]

[Equation 1]

$$0.01 \text{ NPV} \leq U \leq 0.3 \text{ NPV} \dots (1)$$

This is because air bubbles are generated, in case resin liquid 5 comrade who became island-like coalesces, in order to spread gradually and to go by self-weight, after the resin liquid 5 poured in on lens type 4 as resin liquid transport volume U is less than 0.01 NPVs serves as the shape of a discontinuous island. On the contrary, when 0.3NPV is exceeded, it is because the amount of resin liquid becomes superfluous and is inferior to productivity.

[0015] When the length of the porous nozzle 1 is shorter than the length of lens type 4, while moving the porous nozzle 1, it can pour in by moving lens type 4. The schematic diagram showing the pouring process in this case was shown in drawing 6. It sends to lens type 4, a mechanism 9 is installed, and it enables it to move in the move direction and the right-angled direction of the porous nozzle 1. When one move pouring of the porous nozzle 1 is completed, this delivery mechanism 9 moves lens type 4 by the length of the porous nozzle 1, and performs move pouring of the following porous nozzle 1. This operation is repeated by the length of lens type 4, and resin liquid 5 is uniformly poured in all over lens type 4. moreover, the thing for which the sequence which stops liquid sending of resin liquid when the detection sensor 10 of a non-contact formula was attached in the porous nozzle 1 and the edge of lens type 4 has been sensed is constructed -- this -- better -- it is -- ** In this case, lens type 4 can also be moved in all directions instead of moving the porous nozzle 1.

[0016] As lens type 4 used by this invention, a proper lens pattern is formed in an inside and the thing made of synthetic resin, such as metal, such as glass, aluminum, brass, and steel, silicon resin, a urethane resin, an epoxy resin, ABS plastics, a fluorine resin, and the poly methyl pentene resin, etc. can be used for it. Moreover, you may give what mixed various metal powders into such a material, and plating.

[0017] Lens type 4 which finished the 1st resin pouring process performs a smoothing process if needed. As shown in drawing 6, lens type 4 into which the 1st resin liquid 8 was poured passes the smoothing equipment which installed the suction nozzle 12 which sucks in the blow-off nozzle 11, the gas, and resin liquid which blow off a gas, and it attracts excessive resin liquid 14 so that resin liquid 8 may remain only to the lens pattern crevice 13 of lens type 4. Smoothing equipment disperses excessive resin liquid 14 by the air which blew off from the blow nozzle 11, performs smoothing, attracts the resin liquid 14 of the dispersed surplus from the suction nozzle 12, and prevents adhesion on the front face of the resin liquid with which smoothing of the excessive resin liquid 14 which became particle-like was carried out by dispersing. Although it is not necessary to install the suction nozzle 12 when scattering of the resin liquid 14 of such a surplus is permitted, since scattering of excessive resin liquid 14 causes thickness variation of a lens sheet, it is desirable to put the suction nozzle 12 side by side. The blow-off nozzle 11 has the desirable object which does not have spots that there are few breadths of the gas blowing off, and it is connected and installed by the fan 15 for blow off. Moreover, the suction nozzle 12 has porosity with a width of face of about 5mm, and is connected and installed by the fan 16 for suction.

[0018] Subsequently the 1st hardening process is carried out to a smoothing process if needed. Lens type 4 which smoothed the 1st poured-in resin liquid 8 can irradiate an activity energy line by the activity energy-line irradiation equipment, and the 1st poured-in resin liquid 8 is made into hardening or a semi-hardening state. As an activity energy line, although electromagnetic wave lines, such as corpuscular rays, such as an electron ray and an ionic line, a gamma ray, ultraviolet rays, a visible ray, and infrared radiation, etc. are mentioned, the point of a cure rate, a production facility, etc. to ultraviolet rays are desirable. As an activity energy-line irradiation equipment, when irradiating ultraviolet rays, ultraviolet ray lamps, such as a high pressure mercury vapor lamp, a chemical lamp, and a germicidal lamp glass, can be used.

[0019] the addition exposure whose exposure of the activity energy line irradiated at the 1st hardening process is 320-390nm -- 10 - 1000 mJ/cm² it is -- things are desirable For this, an exposure is 10 mJ/cm². In the following, it is because the hardening reaction of a resin does not advance but it becomes the cause of the thickness variation by pouring of the 2nd resin, or gassing. On the contrary, an exposure

is 1000 mJ/cm². When it exceeds, it is because there is a possibility that adhesion with the 2nd resin may fall or irradiation of the activity energy line after the 2nd resin pouring may color. Since only the inside of the 1st resin can be made into hardening or a semi-hardening state by irradiating an activity energy line by the exposure of this range, it excels in adhesion with the 2nd resin, and the interface is also optically made to a uniform thing.

[0020] Although what is necessary is just to give the 1st above hardening process if needed, the 1st resin in addition, hardening or in pouring in the 2nd resin without carrying out semi-hardening. Since the 1st resin moves in the form pushed on the 2nd resin, a possibility that the air bubbles resulting from a lens type configuration may be generated is between the 1st resin and the 2nd resin and these air bubbles become a case under survival with a lens defect into a lens sheet. After giving the 1st hardening process, it is desirable to pour in the 2nd resin.

[0021] The 2nd resin pouring process is performed in lens type 4 after the 1st resin pouring process. The schematic diagram of the 2nd resin pouring process was shown in drawing 7. Pouring of the 2nd activity energy-line hardening type resin liquid 17 is poured in by fixed thickness on the 1st resin layer 8 using the **** coater of roll-coater 18 grade. In addition, instead of a roll coater 18, other **** coaters, such as a silk-screen-printing machine, may be used, and you may pour in using a porous nozzle or a porous nozzle like pouring of the 1st resin liquid. Moreover, when using what has comparatively high viscosity as 2nd resin liquid 17, the resin-rich-area ball of the 2nd resin liquid 17 is formed on the 1st [of lens type 1 edge] resin layer 8, and it can also apply, spreading by the pressure roll through the transparent base material 19 on it. Furthermore, the transparent base material 19 which applied the 2nd resin 17 beforehand can be prepared, and this can also be piled up on the 1st resin layer 8. Moreover, when pouring in the thing of hypoviscosity comparatively as 2nd resin liquid 17, you may give the same smoothing process performed after the 1st resin pouring.

[0022] As the outline was shown in drawing 8, the transparent base material 19 is laid on top of lens type 4 which poured in the 2nd resin 17. The edge 21 of the transparent base material 19 is made to agree at the edge 20 of lens type 4, and it piles up using the roll 22. In this case, excessive resin liquid is made to overflow from the travelling direction or the periphery of a roll 22, is collected from the liquid resin receiver 23 of the surplus installed under lens type 4, and after it processes degassing, filtration, etc., it is applicable to pouring again. As for the transparent base material 19, it is desirable to arrange and pile up so that a roll 22 may be made to meet. Moreover, the roll 22 to be used has a desirable size with a diameter of about 250mm or less. When the transparent base material 19 separates, and has been arranged from the roll 22 or the thing of the size in which the diameter of a roll 22 exceeds 250mm is used. It is because there is a possibility that the heights and the transparent base material 17 which were produced on the front face of the 2nd resin liquid 17 may contact in the position from which it separated from the superposition position of original of the transparent base material 19 and resin liquid 17 with a roll 22, it may pile up, and air bubbles may be generated between the transparent base material 19 and resin liquid 17.

[0023] If it carries out, although [transparent base-material 19] it is not limited to a thickness row especially about material, the thing which is used by this invention and to which a light transmission falls by coloring, muddiness, etc. is not desirable. As a material which can be used, plastics, glass, etc. are mentioned and a copolymer, a polymer alloy, etc. of acrylic resin, polycarbonate resin, polyester resin, polystyrene resin, a fluororesin, polyimide resin, or these resins are specifically mentioned. As for the thickness of the transparent base material 19, it is desirable that it is 3mm or less from viewpoints, such as the permeability of an activity energy line and handling nature. When are especially used for the lens for projection screens, such as a Fresnel lens and a lenticular-sheet lens, etc., and optical properties, such as a multiplex image and a rainbow-colored colored spot, are taken into consideration, it is desirable that it is 1mm or less.

[0024] After piling up the transparent base material 2, an activity energy line is irradiated from the upper part of the transparent base material 19, and resin liquid is stiffened. In this hardening process, resin liquid is sufficient amount to harden completely, and the exposure of an activity energy line is suitably determined by the kind of activity energy-line hardening type resin to be used. After the hardening end of a resin, the edge of the transparent base material 19 is held, it unmolds from lens type 4, and a lens sheet is obtained.

[0025] as an activity energy-line hardening type resin used by this invention, it is points, such as handling nature and hardenability, and **'s [initiator / photopolymerization / by the activity energy line / multiple-valued acrylate and/or multiple-valued methacrylate (following and multiple-valued (meta) acrylate and publication) monoacrylate and/or monochrome methacrylate (following and

monochrome (meta) acrylate and publication), and] desirable in a principal component As typical multiple-valued (meta) acrylate, polyol poly (meta) acrylate, polyester poly (meta) acrylate, epoxy poly (meta) acrylate, urethane poly (meta) acrylate, etc. are mentioned. These are used as independent or two or more sorts of mixture. Moreover, it is better not to use it so much [when using a metal mold since a mold-release characteristic with a metal mold becomes bad, although it is thought that it is the influence of the hydroxyl group of isolation in the case of the latter although a monoalcohol monochrome (meta) acrylic ester, the monochrome (meta) acrylic ester of a polyol, etc. are mentioned as monochrome (meta) acrylate]. Moreover, it is better not to use it so much [since it has high polarity also about an acrylic acid (meta) and its metal salt, when using a metal mold].

[0026] Moreover, in this invention, although the 1st activity energy-line hardening type resin and the 2nd activity energy-line hardening type resin poured in on it are used, these 1st resins and the 2nd resin may be the things of the composition from which the thing of the same composition also differs. Also by the case of the same composition, that from which physical properties, such as viscosity, differ can also be used. For example, as the 1st resin, a resin with sufficient adhesion with a transparent base material can be used for a resin with the sufficient repeatability of a lens type lens par turn as the 2nd resin.

[0027] As the 1st resin, the transparency after hardening is high, about dozens of cps and a low thing are desirable still more desirable, and viscosity is a thing with a viscosity of 10-40cps. This is because possibility that air bubbles will be generated becomes high according to causes, such as cavitation at the time of pouring nozzle passage, when the resin liquid with which the viscosity at the time of pouring exceeds 100cps is used. Moreover, even when using resin liquid with high viscosity, it is desirable to heat resin liquid beforehand and to set viscosity at the time of pouring to about dozens of cps.

Furthermore, it is desirable to filter and use the contaminant in liquid etc. with a filter while fully carrying out degassing of the resin liquid beforehand. Since the hardenability under air existence being inferior and raising adhesion with the 2nd resin group especially as the 1st resin to be used comes out, what made the methacrylate component the principal component is desirable.

[0028]

[Example] Hereafter, based on drawing 9 - drawing 11 , the example of this invention is explained concretely.

As shown in example 1 drawing 9 , lens type 4 in which the Fresnel lens pattern was formed was prepared for the board made from the brass of a 1200mmx800mm size with a thickness of 3mm. This lens type 4 was laid in the stand. As a porous nozzle 1, what cut the nozzle hole 2 with a diameter of 0.5mm at intervals of [60] 5mm was used for stainless steel tube manufacturing of SUS304 with a length of 350mm, the diameter of 20mm, a bore [of 10mm], and a thickness of 5mm. The gear pump 5 for supplying the 1st ultraviolet-rays hardening type resin liquid is connected to this porous nozzle 4 through a line filter 24, and resin liquid 8 is supplied from a resin liquid tank. The 1st resin liquid 8 was poured into lens type 4 at the pouring speed for 300cm³/, setting the interval of lens type 4 to 5mm, and moving the porous nozzle 4 to the travelling direction and the right angle of lens type 4 the speed for 50cm/. When the porous nozzle 1 crossed lens type 4 and the 1st pouring was completed, lens type 4 was moved 300mm and 2nd pouring was performed. The same procedure performed four pourings and the 1st resin liquid 8 was poured in all over lens type 4.

[0029] The composition of the 1st ultraviolet-rays hardening type resin was as follows, and the viscosity in a room temperature was 40cps.

<Resin composition> Fan krill FA-321M 50 % of the weight (the Hitachi Chemical Co., Ltd. make, ethylene oxide denaturation bisphenol A dimethacrylate)

Diamond beam 4117 10 % of the weight (the Mitsubishi Rayon Co., Ltd. make, bisphenol A system acrylate)

Diamond beam 2106 40 % of the weight (the Mitsubishi Rayon Co., Ltd. make, tetrahydro full furil acrylate)

DAROKYUA 5117 (Merck Japan make and 2-hydroxy (as opposed to the sum of the above-mentioned resin)) 1.5 % of the weight

- 2-Methyl-1-Phenyl Propane -1-ON

Subsequently, as shown in drawing 10, the smoothing equipment which installed the blow-off nozzle 11 which blows off air in the shape of [of length almost equal to the width of face of lens type 4] a slit, and the suction nozzle 12 was prepared. As a blow-off nozzle 11, four air nozzles (the product made from KIKUCHI, DN-300 type Daico air nozzle) were installed, and the suction nozzle 12 was installed in this and the position which counters. Smoothing was

performed as lens type 4 was moved the speed for 2m/and the 1st resin liquid 8 was poured only into the lens pattern crevice 13 of lens type 4 in the position distant from these nozzle nose of cam 5mm. In addition, the ring blower 15 was connected to the blow-off nozzle 11, air was sent in by 1200mmAq, the vacuum cleaner 16 was connected to the suction nozzle 12, and excessive resin liquid 14 was attracted. [0030] After performing smoothing, lens type 4 was passed by part for 3m/of bearer rates, having used the interval of a chemical lamp and lens type 4 as 100mm for the inside of the 1st black light which arranged eight chemical lamps in parallel, and it was made to harden so that the 1st resin liquid may be in a semi-hardening state. At this time, the amount of addition UV irradiation of 320-390nm was 150 mJ/cm².

[0031] On the 1st resin layer 8 which carried out semi-hardening, banco run squeegee CB-60-A (fixed quantity coater by the mesh industrial company) was used, and the 2nd same resin liquid 17 as the 1st resin liquid 8 was spread so that it might become almost uniform thickness. Subsequently, as shown in drawing 11, as a transparent base material 19, in the almost same size as lens type 4, the sheet made of acrylic resin with a thickness of 1mm (bitter taste rewrite [by Mitsubishi Rayon Co., Ltd.] # 000) is installed so that the edge may touch the edge of lens type 4, and the roll 22 was dropped, holding so that it may arrange along with a roll 22. The speed for 1m/, the roll 22 was turned and moved to the other end from the end section of lens type 4, and the transparent base material 19 was piled up on the 2nd resin liquid 17. Overflowing surplus resin liquid was collected to the liquid resin receiver 23 installed under lens type 4. And when the roll 22 moved to the other end of lens type 4, it raised the roll 22, and it ended superposition. As a roll 22, what twisted the NBR sheet of 40 JIS rubber degrees of hardness around the metal roll with a diameter of 150mm was used.

[0032] Using the black light which has arranged three ultraviolet ray lamps with an irradiation intensity [of 80 W/cm] of 6.4kW for lens type 4 which piled up the transparent base material 19, ultraviolet rays were irradiated and resin liquid was stiffened completely. It unmolded from lens type 4 after the hardening end, and the Fresnel lens sheet was obtained. The obtained Fresnel lens sheet was a uniform quality thing which there is no survival of the air bubbles to the inside of a lens, and thickness variation does not have, either.

[0033] The Fresnel lens sheet was obtained by the same method as an example 1 except having used what cut the nozzle hole 2 with a diameter of 1.5mm at intervals of [50] 5mm as an example of comparison 1 porosity nozzle 1 for stainless steel tube manufacturing with a length of 350mm, the diameter of 20mm, a bore [of 10mm], and a thickness of 5mm of SUS304TP15A. After the obtained Fresnel lens sheet stopped supply of resin liquid at the 1st resin pouring process, the resin liquid which remained from the nozzle hole trickled, air bubbles were generated in the 1st resin liquid, and this remained in the Fresnel lens sheet and had produced the lens defect.

[0034] The Fresnel lens sheet was obtained by the same method as an example 1 except having used what cut the nozzle hole 2 with a diameter of 0.5mm at intervals of [20] 15mm as an example of comparison 2 porosity nozzle 1 for stainless steel tube manufacturing with a length of 350mm, the diameter of 20mm, a bore [of 10mm], and a thickness of 5mm of SUS304TP15A. Pouring of resin liquid did not become the whole lens type with uniform pouring at the 1st resin pouring process, but air bubbles generated the obtained Fresnel lens sheet in the 1st resin liquid, and this remained in the Fresnel lens sheet and had produced the lens defect.

[0035]

[Effect of the Invention] Since this invention consists of composition as explained in full detail above, it can imprint a lens type lens pattern precisely, can produce efficiently the outstanding lens sheet without generating of air bubbles, thickness variation, etc., and can offer the lens sheet suitable for a Fresnel lens or a lenticular-sheet lens used [especially] for a projection screen etc.

[Translation done.]